

## Japanese Patent Application Laid-Open (Kokai)

No. Hei 10-145896

Laid-Open Date	May 29, 1998
Application Number	8-309948
Application Date	November 7, 1996
Inventors	E. Itami et al.
Applicant	KABUSHIKI-KAISHA DANA JAPAN (phonetic)

Title of the Invention: ,

OTIC-HOLE-TYPE HEARING AID AND ITS FABRICATION METHOD

[Abstract]

[Object]

To prevent a user from having a pain even if the front end portion of the shell of an otic-hole-type hearing aid contacts a bone-portion external acoustic meatus and improve the acoustic performance.

[Constitution]

The front-end portion of the shell of an otic-hole-type hearing aid is formed with a soft top shell made of a soft member. A portion contacting the soft-portion external acoustic meatus is formed with a hard shell to store electronic-circuit components so that the electronic-circuit components are not damaged due to deformation of the shell. Even if the bone-portion external acoustic meatus is moved

and deformed due to movement of a jaw, the soft top shell deforms while following the movement. Therefore, the cuticle of the bone-portion external acoustic meatus is not pressed and thus, a user does not have a pain. Sound leakage is prevented by the sealing effect of the soft top shell and moreover, the spatial volume of the external acoustic meatus is decreased. Therefore, the acoustic performance is improved.

What is claimed is:

1. An otic-hole-type hearing aid used by inserting the almost whole or the whole of a hearing aid into an external acoustic meatus, comprising a hard shell portion for storing a microphone, a receiver, electronic-circuit components, and a battery and being made of a hard member and a soft shell portion connected to the front end portion of the hard shell portion to conduct the sound sent from the receiver, serving as a sound sealing portion, and being made of a soft member contacting a bone-portion external acoustic meatus.

2. An otic-hole-type hearing-aid fabrication method comprising the steps of injecting an impression material into an external acoustic meatus, hardening the material, and then extracting it from the external acoustic meatus; cutting out a portion necessary as a shell from the hardened impression material, forming a female die on the basis of

the cut-out impression material; injecting a soft shell material into a portion corresponding to the bone-portion external acoustic meatus at the front end portion of the female die to harden the material; injecting a hard shell material into the female die to harden only a portion contacting the surface of the shell; and taking out the not-hardened portion of the hard shell.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the invention]

The present invention relates to a hearing aid, particularly to an otic-hole-type hearing aid in which the front end portion of a hearing aid used by inserting it into an external acoustic meatus is constituted with a soft member and its fabrication method.

[0002]

[Related art]

A hearing aid has been continuously developed to decrease the size and improve the performance. In the case of a custom hearing aid individually fabricated in accordance with the user, the trend of downsizing and performance improvement has been further remarkable in recent years. Figure 4 is an illustration showing the state in which a conventional general custom hearing aid is inserted into an external acoustic meatus. In this case,

consideration is made so that the front end portion of a hearing aid does not reach a bone-portion external acoustic meatus. Therefore, as shown in Fig. 5, even if the bone-portion external acoustic meatus moves and deforms, the shell of the hearing aid (chassis for storing the electronic circuit and acoustic components of the hearing aid) does not contact the bone-portion external acoustic meatus.

[0003]

As shown in Fig. 6, the entire hearing aid is fabricated so that it can be stored in the external acoustic meatus because a battery, transducer (microphone or receiver), and electronic-circuit components are downsized. Moreover, because the hearing aid is downsized and thereby, the front end portion of the hearing aid can be further approached to an eardrum, the spatial volume of the external acoustic meatus is decreased and a superior performance can be acoustically obtained. To realize these matters, it is necessary to make the front end portion of the shell of the hearing aid reach the bone-portion external acoustic meatus portion.

[0004]

In this case, however, attention must be paid to the fact that there is a problem due to the structure of an auris externa. Figure 7 shows sectional views of general

auricle and auris externa. A soft-portion external acoustic meatus is the so-called skin and has a proper hardness and flexibility. Because a bone-portion external acoustic meatus is constituted with a bone as shown by the name, it is hard and its surface is covered with a skin. Because a cuticle has a sharp algesthesia, when a hard foreign matter contacts the cuticle and the cuticle is held between the foreign matter and a bone, a user has a strong pain. As shown in Fig. 8, the bone-portion external acoustic meatus moves and deforms synchronously with movement of a mouth or jaw. Then, as shown in Fig. 9, when the bone-portion external acoustic meatus is moved and deformed due to movement of a jaw, the shell and the bone-portion external acoustic meatus strongly contact each other and thereby, a user has a strong pain.

[0005]

To avoid the above phenomenon, a shell has been machined so far so as to entirely thin the front end portion of the shell. However, when the front end portion of the shell is thinned, it is impossible to avoid that the acoustic performance deteriorates because the spatial volume of an external acoustic meatus increases and moreover, it is impossible to prevent sounds from leaking at the front end portion of the shell.

[0006]

Therefore, it has been attempted to form a shell with a soft material. However, because a soft shell is easily deformed, when the shell is deformed, internal electronic components are damaged or wiring is disconnected. Therefore, the service life of a hearing aid having the soft shell becomes shorter than that of a conventional hearing aid and thereby, it is difficult to practically use the hearing aid having the soft shell.

[0007]

[Problems to be solved by the invention]

In the case of an otic-hole-type hearing aid whose front end portion is formed so as to reach a bone-portion external acoustic meatus and in which a receiver is made to approach an eardrum and the spatial volume of the external acoustic meatus is decreased, it is necessary to prevent a user from having a pain even if the shell contacts his bone-portion external acoustic meatus, prevent sounds from leaking from the front end portion of the shell, and improve the acoustic characteristic.

[0008]

[Means for solving the problems]

To solve the above problems, in the case of the present invention, the shell of a soft-portion external acoustic meatus portion in which electronic components are stored is formed with a hard shell same as a conventional shell and

the shell of a bone-portion external acoustic meatus portion is formed with a soft shell made of a soft material so that a user does not have a pain even if his bone-portion external meatus is deformed due to movement of his jaw. By effectively covering the external acoustic meatus with a soft member, the space of the external acoustic meatus is decreased so that a receiver can be approached to an eardrum to improve the acoustic characteristic. Thereby, a pain due to contact of the shell with the bone-portion external acoustic meatus is prevented, sound leakage is prevented, and electronic-circuit components are protected at the same time.

[0009]

[Embodiments of the invention]

The invention of claim 1 of the present invention is an otic-hole-type hearing aid used by inserting the almost whole or the whole of the hearing aid into an external acoustic meatus, comprising a hard shell portion made of a hard member serving as a portion for storing a microphone, a receiver, and electronic-circuit components and contacting a soft-portion external acoustic meatus; and a soft shell portion made of a soft member serving as a portion for conducting sounds from a receiver and sealing sounds and contacting a bone-portion external acoustic meatus; wherein a user does not have a pain even if the bone-portion

external acoustic meatus is deformed and the acoustic characteristic is improved because the space of the external acoustic meatus is decreased by the soft shell portion and an eardrum and the receiver are approached to each other.

[0010]

The invention of claim 2 of the present invention is a fabrication method comprising the steps of injecting an impressing material into an external acoustic meatus and then, extracting the material from the external acoustic meatus after it is hardened; cutting out a portion necessary as a shell from the hardened impression material; forming a female die on the basis of the cut-out impression material; injecting a soft shell material into a portion of the front end portion of the female die contacting a bone-portion external acoustic meatus and hardening the soft shell material; injecting a hard shell material into the female die and hardening only a portion contacting the surface of the shell; and cutting out a not-hardened portion of the hard shell material; wherein a soft top shell whose front end portion is made of a soft material can be easily formed.

[0011]

(First embodiment)

Figure 1 is an illustration showing an embodiment of an otic-hole-type hearing aid of the present invention. The otic-hole-type hearing aid of this embodiment is fabricated

by forming the shell of a soft-portion external acoustic meatus portion in which electronic components and the like are stored as a hard shell same as a conventional one and forming the shell of a bone-portion external acoustic meatus portion as a soft shell. Because the front end portion of a shell is formed as a soft shell, this shell is referred to as soft top shell. By using the above structure, a pain due to contact of the shell with the bone-portion external acoustic meatus is prevented and electronic-circuit components can be protected by the hard shell at the same time.

[0012]

The front end portion is formed with an elastic soft material such as soft acrylic resin or urethane resin. Even if a bone-portion external acoustic meatus is deformed due to movement of a jaw, a soft shell deforms by following the deformation of the meatus and therefore, the soft shell does not press the cuticle of the bone-portion external acoustic meatus. However, the soft shell closely contacts the cuticle so as not to leak sounds by covering the bone-portion external acoustic meatus. Moreover, the soft shell has a hardness for occupying the space of the bone-portion external acoustic meatus and maintaining the volume so that the sound of a receiver is effectively transferred to an eardrum. To transfer the sound of the receiver, it is

possible to form a hole on the soft shell or embed a pipe in the soft shell.

[0013]

At a portion of a shell contacting a soft-port external acoustic meatus, a hard shell is formed by using a material not easily deformed such as hard plastic. The hard shell stores a microphone, a receiver, a battery, and electronic-circuit components. Electronic-circuit components may be disconnected or deteriorated due to an external force. Therefore, the hard shell uses a hard material not easily deformed so that an external force is not applied to internal components. Because the hard shell only contacts the soft-portion external acoustic meatus, it does not receive a strong external force due to movement of a bone when it is used. Moreover, because the soft-portion external acoustic meatus is soft and free from bones, a user does not have a pain due to the hard shell.

[0014]

By using a material having a high affinity for the joint between soft and hard shells, the joint well gets to fit and is bonded when forming the shells. Therefore, even if the soft shell receives an external force when it is used, the joint is not separated. Moreover, because the hard shell is hard enough compared to the soft shell, it is not deformed due to deformation of the soft shell.

[0015]

(Second embodiment)

Figures 2 and 3 show an embodiment of a method for forming the soft top shell of an otic-hole-type hearing aid of the present invention. Soft-top-shell forming steps can be divided from the first to sixth steps. Therefore, these steps are described below by referring to Figs. 2 and 3.

[0016]

First step: Figure 2 is a schematic view showing a case of sampling impressions of the external acoustic meatus of a hearing-aid user in order to form the shell of a custom hearing aid corresponding to the hearing-aid user. Because an impression material has a low viscosity before hardened, sponge or cotton (tampon) is used as a stopper for the impression material so that the material does not reach up to the eardrum of a user when injecting the material. The impression material is injected into his external acoustic meatus by an injector referred to as a syringe provided with no needle. Because the impression material is hardened as time elapses, it is extracted from his external acoustic meatus when the material is hardened up to a proper hardness.

[0017]

The embodiment from the second to fifth steps is described below by referring to Fig. 3.

[0018]

Second step: A portion necessary as a shell is cut out from the impression. Then, a female die is formed on the basis of the portion by using silicon or dental-technique agar. Steps to this point are the same as those for forming the shell of a conventional custom hearing aid.

[0019]

Third step: A soft shell material is injected into a portion corresponding to the portion at the front end portion of the female die where the shell contacts the bone-portion external acoustic meatus of a user to harden the material.

[0020]

Fourth step: Then, a hard shell material is injected into the female die to harden only a portion contacting the surface of the shell. The soft shell material and the hard shell material are locally mixed each other at the boundary between them and bonded.

[0021]

Fifth step: By reversing the female die and taking out a portion in which the hard shell material is not hardened, a soft top shell is completed.

[0022]

Sixth step: A hole for conducting the sound of a receiver is formed on a soft shell, a microphone, a receiver,

and electronic-circuit components are stored in a hard shell to seal them, and a space for storing a battery is formed.

[0023]

[Advantages of the invention]

As described above, in the case of the present invention, by forming the front end of a shell of an otic-hole-type hearing aid as a soft shell, a user does not have a pain due to the shell even if his bone-portion external acoustic meatus is deformed due to movement of his jaw. Moreover, because his external acoustic meatus is closed by a hard shell and the soft shell, sounds do not leak. Furthermore, because the volume of the space of his external acoustic meatus is decreased by the soft shell and a receiver further approaches his eardrum, an acoustically superior performance is obtained. Furthermore, because electronic-circuit components are protected by the hard shell, the components are not disconnected or deteriorated.

[0024]

Furthermore, because a top shell can be formed by continuously injecting a soft shell material and a hard shell material into a female die obtained from one impression and hardening the materials, the fabrication process is simplified.

[Brief Description of the Drawings]

Figure 1 is an illustration showing the first embodiment of the present invention, in which the soft top shell structure of an otic-hole-type hearing aid and a contact state with a shell when a bone-portion external acoustic meatus moves (deforms) while the hearing aid operates are shown;

Figure 2 is an illustration showing the step of sampling impressions for fabricating a custom hearing aid;

Figure 3 illustrates the second embodiment of the present invention, in which soft-top-shell forming steps are shown;

Figure 4 is an illustration showing the structure of a general ear-inserting-type custom hearing aid and an operating state of the hearing aid;

Figure 5 is an illustration showing the structure of a general ear-inserting-type custom hearing aid and a state when a bone-portion external acoustic meatus moves (deforms) while the hearing aid operates;

Figure 6 is an illustration showing the structure of an otic-hole-type custom hearing aid and an operating state of the hearing aid;

Figure 7 is an illustration showing the cross section of an ear of a user when the user opens his mouth by approx. 1 cm;

Figure 8 is an illustration showing the cross section of an ear of a user when the user closes his mouth; and

Figure 9 is an illustration showing the structure of an otic-hole-type custom hearing aid and a contact state with a shell when the bone-portion external acoustic meatus of a user moves (deforms) while the hearing aid operates.

[Description of symbols]

1...Hard shell, 2...Soft shell, 3...Impression material,  
4...Impression material stopper, 5...Microphone,  
6...Receiver, 7...Amplifier, 8...Battery, 10...Soft-portion  
external acoustic meatus, 11...Bone-portion external  
acoustic meatus, 12...Eardrum

[Designation of Document] Drawing

Fig. 1

1...Hard shell, 2...Soft shell, 5...Microphone, 6...Receiver,  
7...Amplifier, 8...Battery, 9...Auricle, 10...Soft-portion  
external acoustic meatus, 11...Bone-portion external  
acoustic meatus, 12...Eardrum

Fig. 2

3...Injected impression material, 4...Impression material  
stopper, 9...Auricle, 10...Soft-portion external acoustic  
meatus, 11...Bone-portion external acoustic meatus,  
12...Eardrum

Fig. 3

a) An unnecessary portion of an impression is cut off., b) A female die is formed on the basis of an impression and a soft shell material is injected into the front end of an external acoustic meatus to harden the material., c) A hard shell material is injected to harden only the surface., d) A soft top shell is completed by reversing a female die and taking out a not-hardened hard shell material., e) Completed top soft shell

Fig. 4

1...Hard shell, 5...Microphone, 6...Receiver, 7...Amplifier, 8...Battery, 9...Auricle, 10...Soft-portion external acoustic meatus, 11...Bone-portion external acoustic meatus, 12...Eardrum

Fig. 5

1...Hard shell, 5...Microphone, 6...Receiver, 7...Amplifier, 8...Battery, 9...Auricle, 10...Soft-portion external acoustic meatus, 11...Bone-portion external acoustic meatus, 12...Eardrum, a) A structure is used in which, even if the bone-portion external acoustic meatus moves (deforms), it does not contact the shell.

Fig. 6

1...Hard shell, 5...Microphone, 6...Receiver, 7...Amplifier, 8...Battery, 9...Auricle, 10...Soft-portion external acoustic meatus, 11...Bone-portion external acoustic meatus, 12...Eardrum

Fig. 7

9...Auricle, 10...Soft-portion external acoustic meatus,  
11...Bone-portion external acoustic meatus, 12...Eardrum

Fig. 8

10...Soft-portion external acoustic meatus, 11...Bone-  
portion external acoustic meatus, 12...Eardrum, a) The bone-  
portion external acoustic meatus moves.

Fig. 9

1...Hard shell, 5...Microphone, 6...Receiver, 7...Amplifier,  
8...Battery, 9...Auricle, 10...Soft-portion external  
acoustic meatus, 11...Bone-portion external acoustic meatus,  
12...Eardrum, a) Example of assumed contact between shell  
and bone-portion external acoustic meatus portion

BEL 101.0

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-145896

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月29日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 4 R 25/00

H 0 4 R 25/00

G

31/00

31/00

F

Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平8-309948

(22) 出願日

平成 8 年(1996) 11 月 7 日

(71) 出願人

595149519

株式会社ダナジャパン

東京都千代田区岩本町 2 丁目 16 番 2 号

(72) 発明者

伊丹 永一郎

東京都町田市南つくし野 2 丁目 28 番 8 号

(72) 発明者

木村 修造

埼玉県越谷市花田 5 丁目 19 番 54 号

(74) 代理人

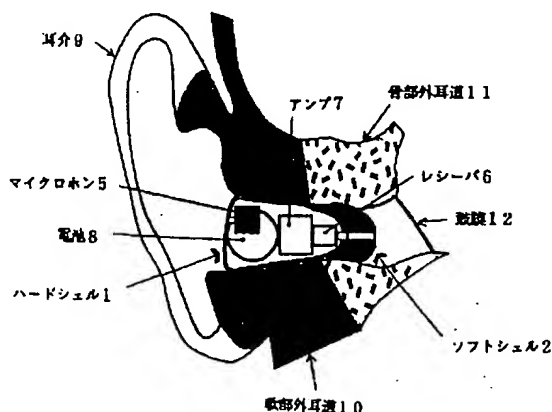
弁理士 役 昌明 (外 3 名)

(54) 【発明の名称】 耳あな形補聴器とその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 耳あな形補聴器のシェルの先端部が骨部外耳道に接触しても痛くないようにするとともに音響的性能を良好にする。

【解決手段】 耳あな形補聴器のシェルの先端部を軟質部材により構成したソフトトップシェルにする。軟部外耳道に当接する部分はハードシェルにして電子回路部品などを収容し、シェルの変形により電子回路部品などが損傷しないようにする。骨部外耳道が顎の動きにより移動変形してもソフトトップシェルはそれに追従して変形するので、骨部外耳道の表皮が圧迫されることはなく、痛みを感じることはない。ソフトトップシェルのシール効果により音漏れは防止され、さらに外耳道の空間容積が減るので、音響性能は向上する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 補聴器のほぼ全体または全体を外耳道に挿入して使用する耳あな形補聴器であって、マイクロホンとレシーバと電子回路部品と電池を収納する部分であって軟部外耳道に当接する硬質部材からなるハードシェル部と、該ハードシェル部の先端に接合されレシーバからの音を導くとともに音のシールとなる部分であって骨部外耳道に当接する軟質部材からなるソフトシェル部とを具備することを特徴とする耳あな形補聴器。

【請求項2】 インプレッション材を外耳道に注入して硬化してから外耳道から抜き取る工程と、硬化した該インプレッション材からシェルとして必要な部分を切り出す工程と、切り出した該インプレッション材を基にして雌型を作る工程と、該雌型の先端部の骨部外耳道部に対応する部分に軟質シェル材を注ぎ硬化させる工程と、該雌型に硬質シェル材を注ぎシェルの表面に当たる部分だけ硬化させる工程と、硬化していない該硬質シェル材の部分を取り出す工程とを有することを特徴とする耳あな形補聴器の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は補聴器に関し、特に、外耳道に挿入して用いる補聴器の先端部を柔らかい部材で構成した耳あな形補聴器およびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 補聴器は小型化と高性能化を求めて開発が続けられてきた。装用者に合わせて個別に製作されるカスタム補聴器は、近年さらにその傾向が顕著になってきている。図4は、従来の一般的なカスタム補聴器を外耳道に挿入した状態の図である。補聴器の先端が骨部外耳道に達しないように配慮されている。したがって、図5に示すように、骨部外耳道が移動および変形しても補聴器のシェル（補聴器の電子回路と音響部品を納めるシャシー）と骨部外耳道が接触することはない。

【0003】 電池やトランスジューサ（マイクロホンやレシーバ）および電子回路部品の小型化も手伝って、図6に示すように、補聴器全体が外耳道内に納まる大きさで作られるようになった。また、小型化により補聴器の先端を鼓膜に一層近づけることができたようになったので、外耳道の空間の容積が減り、音響的にも優れた性能が得られるようになった。これらのことを実現するためには、補聴器のシェルの先端を骨部外耳道部にまで到達させる必要がある。

【0004】 しかし、その場合には外耳の構造に起因する問題があることに注意しなければならない。図7に一般的な耳介と外耳の断面図を示す。軟部外耳道は、いわゆる皮膚で、適度な堅さと柔軟性を持っている。骨部外耳道は、その名の通り骨で構成されているので硬質で、表面は皮膚に覆われている。表皮は鋭い痛覚を持ってい

るので、固い異物が表皮に接触し、異物と骨とで挟まれると強い痛みを感じる。図8に示すように、骨部外耳道は、口や顎の動きと連動して移動、変形する。そうすると、図9に示すように、骨部外耳道部が顎の動きにより移動及び変形したときに、シェルと骨部外耳道が強く接触して強い痛みを感じる。

【0005】 従来はこのような現象を避けるために、専らシェルの先端を細くするように加工されていた。しかし、シェルの先端を細くすると、外耳道部の空間の容積が増大して音響的性能が低下することが避けられなくなるとともに、シェルの先端部での音漏れを防止することができなくなる。

【0006】 そこで、シェルを軟質の材料で製作する試みがなされたが、軟質のシェルは容易に変形するため、シェルの変形時に内部の電子部品にダメージを与えたり配線が切れたりするので、従来の補聴器より寿命が短いものとなり、実用化は困難であった。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 耳あな形補聴器のシェルの先端を骨部外耳道に達するように形成して、レシーバを鼓膜に接近させ、外耳道の空間の容積を小さくしたもののにおいて、シェルが骨部外耳道に当たっても痛みを感じないようにするとともに、シェルの先端部から音漏れが生じないようにし、音響的特性が良好になるようにする必要がある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するために本発明では、電子部品が格納される軟部外耳道部分のシェルの従来ものと同様のハードシェルとし、骨部外耳道部分のシェルの柔らかい部材で構成したソフトシェルとして、骨部外耳道が顎の動きによって変形しても痛みを感じないようにする。柔らかい部材で外耳道を有効に塞ぐことで、外耳道の空間を小さくし、レシーバを鼓膜に近づけることができるようにして、音響的特性を良くする。これにより、シェルが骨部外耳道部と接触することによる痛み防止、音漏れの防止、電子回路部品の保護が同時に達成される。

## 【0009】

【発明の実施の形態】 本発明の請求項1に記載の発明は、補聴器のほぼ全体または全体を外耳道に挿入して使用する耳あな形補聴器であって、マイクロホンとレシーバと電子回路部品と電池を収納する部分であって軟部外耳道に当接する硬質部材からなるハードシェル部と、レシーバからの音を導くとともに音のシールとなる部分であって骨部外耳道に当接する軟質部材からなるソフトシェル部とを具備するものであり、骨部外耳道が変形しても痛みを感じることではなく、ソフトシェル部により外耳道の空間が小さくなり鼓膜とレシーバが接近するので音響的にも特性がよくなる。

【0010】 本発明の請求項2に記載の発明は、インプ

レッション材を外耳道に注入して硬化してから外耳道から抜き取る工程と、硬化したインプレッション材からシェルとして必要な部分を切り出す工程と、切り出したインプレッション材を基にして雌型を作る工程と、雌型の先端部の骨部外耳道部に接触する部分に軟質シェル材を注ぎ硬化させる工程と、雌型に硬質シェル材を注ぎシェルの表面に当たる部分だけ硬化させる工程と、硬化していない硬質シェル材の部分を取り出す工程とを有する製造方法であり、先端部を軟質材にしたソフトトップシェルが容易に製造できる。

【0011】(第1の実施の形態)図1は、本発明の耳あな形補聴器の実施形態を示す図である。この実施形態の耳あな形補聴器は、電子部品などが格納される軟部外耳道部分のシェルを、従来と同様のハードシェルとして製作し、骨部外耳道部分のシェルをソフトシェルとして製作するものである。シェルの先端部をソフトシェルとする構造であるので、このシェルをソフトトップシェルと称する。このように構成することにより、シェルが骨部外耳道部と接触することによる痛みを防止し、シェルの先端部から音漏れがすることを防止し、ハードシェルにより電子回路部品などの保護ができるということが同時に達成される。

【0012】骨部外耳道に当接するシェルの先端部分は、例えば軟質アクリルや、ウレタン樹脂などのように弾力性のある柔らかい材料を用いて形成する。骨部外耳道が顎の動きにより変形してもその変形に追従してソフトシェルが変形し、ソフトシェルは骨部外耳道の表皮を圧迫しない。しかし、ソフトシェルは骨部外耳道を塞いで音を漏らさない程度には表皮に密着するものである。また、ソフトシェルは骨部外耳道の空間を占有して、鼓膜にレシーバの音が有効に伝達されるように体積を維持する程度には堅いものである。レシーバの音を伝えるために、ソフトシェルに穴を明けてもよいし、パイプを埋め込むようにしてもよい。

【0013】シェルが軟部外耳道に当接する部分は、硬質プラスチックなどの容易には変形しない材料を用いてハードシェルを形成する。ハードシェルにはマイクロホンやレシーバや電池や電子回路部品を格納する。電子回路部品などは外力により変形すると断線したり劣化することがあるので、ハードシェルは内部の部品に外力がかからないように、容易には変形しない堅い材料を用いる。ハードシェルは軟部外耳道に当接するだけであるから、装用時には骨の移動などによる強い外力を受けない。また軟部外耳道は柔らかくて骨もないので、ハードシェルにより痛みを感じることもない。

【0014】ソフトシェルとハードシェルの接合部は、互いに親和性のよい材料を用いれば製造時に十分よくなじんで接着されるので、ソフトシェルが装用時に外力を受けて変形しても、接合部が分離することはない。また、ハードシェルはソフトシェルに比較して十分に堅い

ので、ソフトシェルの変形によってハードシェルが変形することはない。

【0015】(第2の実施の形態)図2と図3は、本発明の耳あな形補聴器のソフトトップシェルの製造方法の実施の形態を示すものである。ソフトトップシェルの製造工程は第1工程から第6工程に分けることができるので、各工程を図2と図3に沿ってそれぞれ説明する。

【0016】第1工程：図2は、補聴器の装用者に応じたカスタム補聴器のシェルを製作するために、補聴器装用者の外耳道のインプレッション(印象)を採取している模式図である。インプレッション材は硬化する前は、硬度が低いので、注入時にそれが鼓膜まで達しないように、インプレッション材の進入止め(ストッパ)としてスポンジやコットン(綿球)が用いられる。インプレッション材は、シリンジと呼ばれる針の付いていない注射器のようなものを使用して外耳道に注入される。インプレッション材は時間とともに硬化するので、適度な堅さに硬化したら外耳道から抜き取る。

【0017】第2工程から第5工程までの実施形態を図3に従って説明する。

【0018】第2工程：インプレッションからシェルとして必要な部分を切り出す。次にそれを基にして、シリコンや歯科技工用寒天などを用いて雌型を作る。ここまでは、従来のカスタム補聴器のシェルを製作するための工程と同じである。

【0019】第3工程：雌型の先端部の、シェルが骨部外耳道に接触する部分に対応する部分に軟質のシェル材料を注ぎ、硬化させる。

【0020】第4工程：続けて雌型に硬質シェル材料を注ぎ、シェルの表面に当たる部分だけ硬化させる。軟質シェル材料と硬質シェル材料は境界面で部分的に混合して接着される。

【0021】第5工程：雌型を反転させて硬質シェル材料の硬化していない部分を取り出すことによりソフトトップシェルが完成する。

【0022】第6工程：ソフトシェルにレシーバの音を伝える穴を明けて、ハードシェルにマイクロホン、レシーバ、電子回路部品などを格納して封止するとともに、電池を収納するスペースを設ける。

【0023】

【発明の効果】本発明においては上記のように、耳あな形補聴器のシェルの先端部をソフトシェルとすることにより、骨部外耳道が顎の動きにより変形してもシェルによる痛みを感じることがない。また、外耳道がハードシェルとソフトシェルにより閉鎖されるので、音漏れが起きないし、ソフトシェルにより外耳道の空間の容積が減り、レシーバが鼓膜に近づくので、音響的にも優れた性能が得られる。さらに、電子回路部品などはハードシェルにより保護されるので、断線や劣化が起きることはいない。

5

【0024】また、1つのインプレッションから取った雄型にソフトシェル材料とハードシェル材料を連続して注入して硬化させて、ソフトトップシェルを製造することができるので、製造工程が簡単になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態を示す図であり、耳あな形カスタム補聴器のソフトトップシェル構造と、装用状況例における骨部外耳道移動（変形）時のシェルとの接触状態を示す図、

【図2】カスタム補聴器製造のためのインプレッション採取工程を示す図、

【図3】本発明の第2の実施形態を示す図であり、ソフトトップシェルの製造工程を示す図、

【図4】一般的な挿耳形カスタム補聴器の構造と装用状況例を示す図、

【図5】一般的な挿耳形カスタム補聴器の構造と、装用状況例における骨部外耳道移動（変形）時の状態を示す図、

【図6】耳あな形カスタム補聴器の構造と装用状況例を示す図、

20

6

【図7】口を約1cm程度開けた時の耳の断面を示す図、

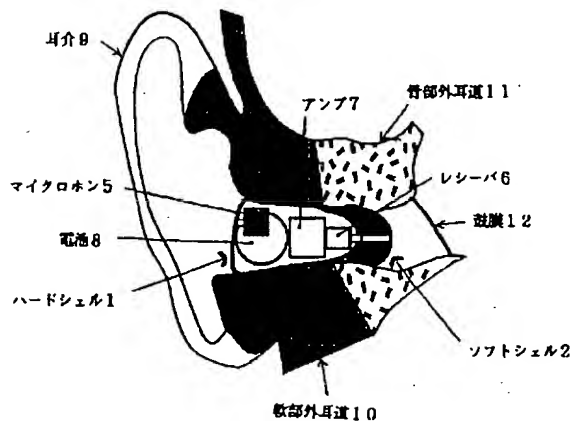
【図8】口を閉じたときの耳の断面を示す図、

【図9】耳あな形カスタム補聴器の構造と、装用状況例における骨部外耳道移動（変形）時のシェルとの接触状態を示す図である。

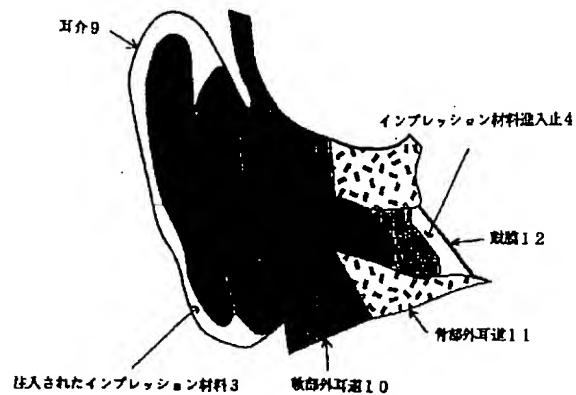
【符号の説明】

- 1 ハードシェル
- 2 ソフトシェル
- 3 インプレッション材料
- 4 インプレッション材料進入止め
- 5 マイクロホン
- 6 レシーバ
- 7 アンプ
- 8 電池
- 9 耳介
- 10 軟部外耳道
- 11 骨部外耳道
- 12 鼓膜

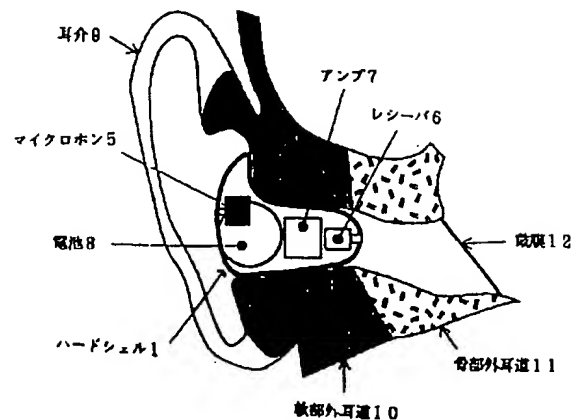
【図1】



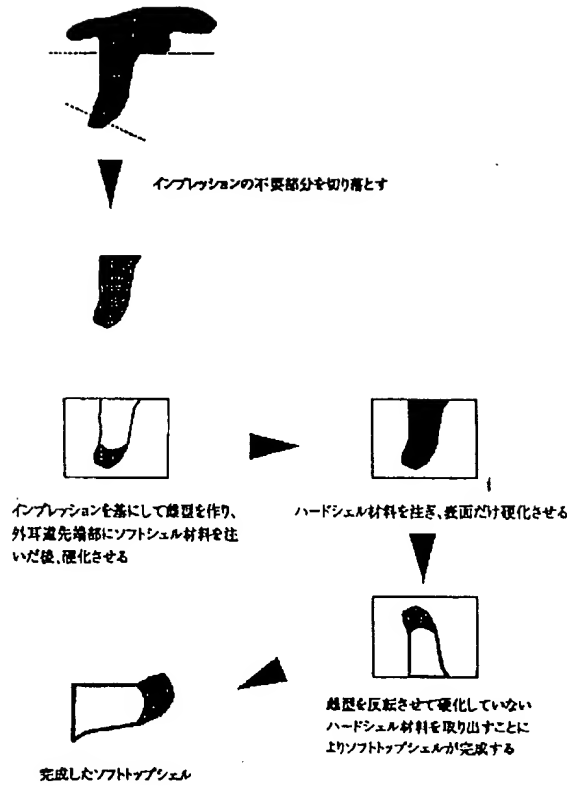
【図2】



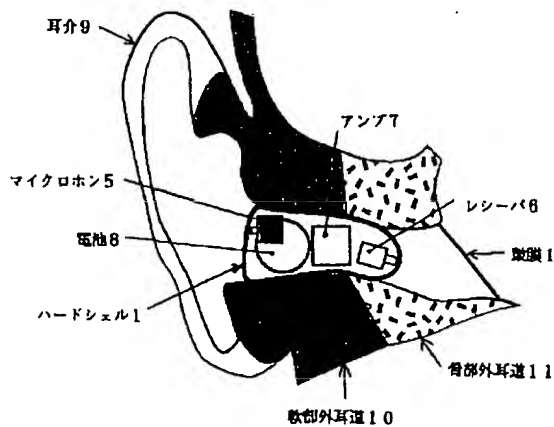
【図4】



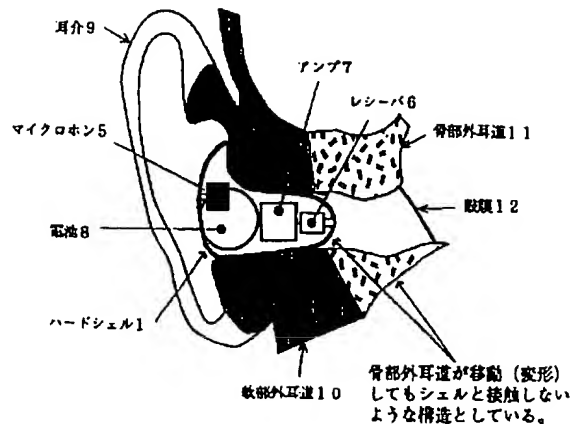
【図3】



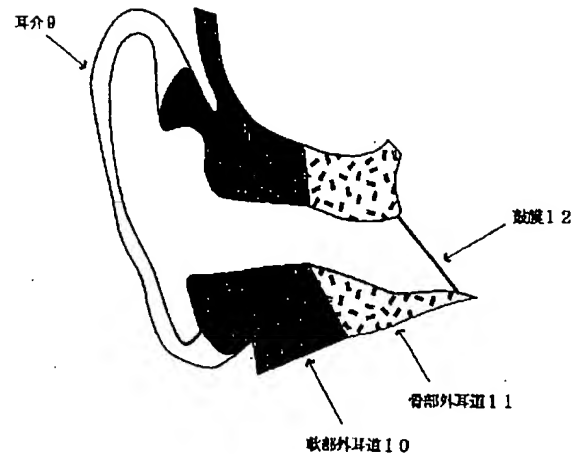
【図6】



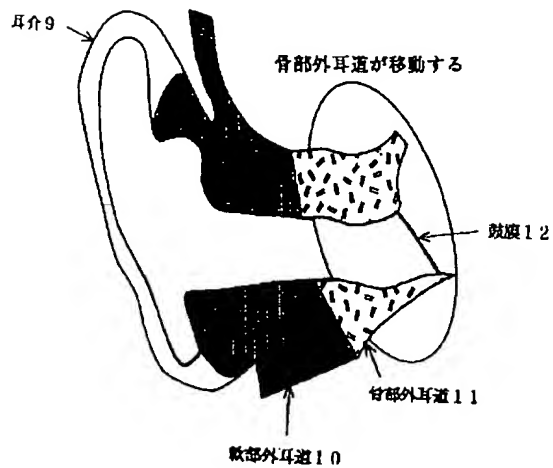
【図5】



【図7】



【図8】



【図9】

